

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-256648
(43) Date of publication of application : 25.09.1998

(51) Int. Cl. H01S 3/18

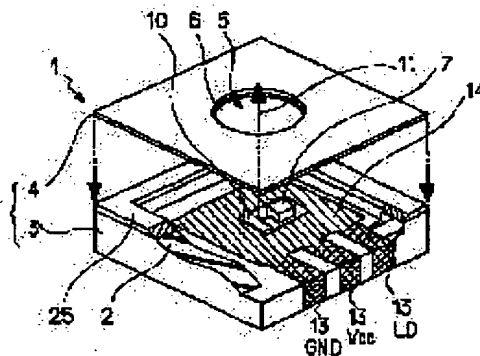
(21) Application number : 09-058657 (71) Applicant : HITACHI LTD
HITACHI TOBU SEMICONDUCTOR LTD
(22) Date of filing : 13.03.1997 (72) Inventor : TAKIZAWA YASUSHI
NAKAMURA YASUHIRO
TAKAHASHI TAKEO
YOSHIDA MASAO

(54) LASER DIODE MODULE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of components and prevent radio wave noise interference, by arranging a mirror on one end side of a laser diode chip, and guiding a laser light outputted from a laser diode chip to an optical coupling component.

SOLUTION: A laser diode module 1 consists of a rectangular plate type sealing main body 3 having a side wall 2 in the peripheral part, and a metal lid 4 stacked and fixed on the upper surface of the sealing main body 3 by seam welding. A hole 5 is formed in the central part of the lid 4. A laser diode chip 7 is fixed to the almost central part of the sealing main body 3. A mirror 10 is arranged on one end side of the laser diode chip 7, and reflects a laser light 11 emitted from one end side of the laser diode chip 7. The reflected light is guided toward a transparent glass plate 6 above the mirror 10. The laser light 11 is emitted outside the sealing body 12, from the transparent glass plate 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-256648

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 S 3/18

識別記号

F I

H 0 1 S 3/18

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-58657

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233527

日立東部セミコンダクタ株式会社

埼玉県入間郡毛呂山町大字旭台15番地

(72) 発明者 滝沢 泰

埼玉県入間郡毛呂山町大字旭台15番地 日

立東部セミコンダクタ株式会社内

(72) 発明者 中村 康弘

埼玉県入間郡毛呂山町大字旭台15番地 日

立東部セミコンダクタ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

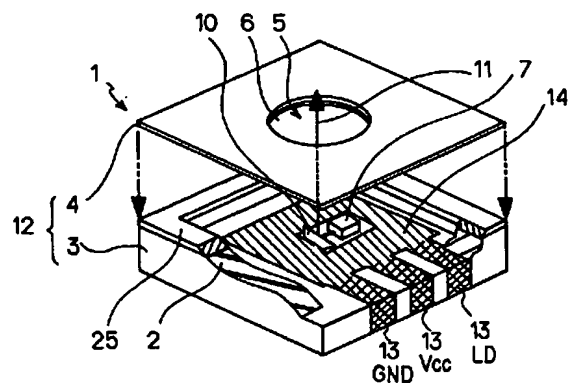
(54) 【発明の名称】 レーザダイオード・モジュール

(57) 【要約】

【課題】 部品点数が少ないレーザダイオード・モジュールの提供。

【解決手段】 レーザダイオード (L D) と、前記 L D を駆動する駆動回路と、前記 L D の戻り光に起因する雑音を抑止する高周波重畳回路とを単一の封止体に組み込んでなるレーザダイオード・モジュールであって、前記封止体は前記駆動回路および高周波重畳回路を組み込んだ封止本体と金属製の蓋体とからなり、前記封止本体には貫通状態に埋め込まれたヒートシンクを有し、前記ヒートシンクにはレーザダイオードチップが固定され、前記蓋体には前記 L D チップから出射されたレーザ光を封止体の外に案内する透明ガラス板が取り付けられ、前記封止体の少なくとも下面には表面実装用の電極層が設けられ、かつ前記蓋体はグランドに接地される構造になっている。前記 L D チップの一端側にはミラーが配置され、前記 L D チップから出射されたレーザ光を前記透明ガラス板に案内する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザダイオードと、前記レーザダイオードを駆動する駆動回路と、前記レーザダイオードの戻り光に起因する雑音を抑止する高周波重畳回路とを単一の封止体に組み込んでなるレーザダイオード・モジュールであって、前記封止体は前記駆動回路および高周波重畳回路を組み込んだ封止本体と金属製の蓋体とからなり、前記封止本体には貫通状態に埋め込まれたヒートシンクを有し、前記ヒートシンクにはレーザダイオードチップが固定され、前記蓋体には前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光を封止体の外に案内する光結合部品が取り付けられ、前記封止体の少なくとも下面には表面実装用の電極層が設けられ、かつ前記蓋体はグラウンドに接地される構造になっていることを特徴とするレーザダイオード・モジュール。

【請求項2】 前記レーザダイオードチップの一端側にはミラーが配置され、前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光を前記光結合部品に案内する構造になっていることを特徴とする請求項1に記載のレーザダイオード・モジュール。

【請求項3】 前記光結合部品は前記蓋体に設けられた穴部分に取り付けられた透明ガラス板で構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のレーザダイオード・モジュール。

【請求項4】 前記穴の周囲の蓋体部分にはリング状に屈曲形成した応力緩和部が設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のレーザダイオード・モジュール。

【請求項5】 前記穴部分は一段低くなっていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のレーザダイオード・モジュール。

【請求項6】 前記穴の下部の封止本体上には、前記穴を囲むような電磁遮蔽板が設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載のレーザダイオード・モジュール。

【請求項7】 前記封止本体の側壁に光結合部品が配置され、前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光は直接前記光結合部品に向かうように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のレーザダイオード・モジュール。

【請求項8】 前記封止本体の一边を張り出させて、この張出部分の上下面と側面に前記電極層を設けた構造になっていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載のレーザダイオード・モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表面実装型のレーザダイオード・モジュールに関し、たとえばレーザダイオード（LD：半導体レーザ）の反射戻り光による弊害を高周波重畳（高周波重畳回路）によって解消するレーザ

ダイオード・モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体レーザは、光通信や光ディスク、レーザビームプリンタ等情報処理装置の光源として広く使用されている。

【0003】半導体レーザから出射されたレーザ光の戻り光は雑音の発生に繋がり、システム構成上好ましくない。たとえば、日経BP社発行「日経エレクトロニクス」1983年10月10日号、P173～P194には、半導体レーザにおける反射戻り光はビデオ・ディスクにおいては画質の劣化を引き起こすことが記載されている。

【0004】また、この文献には、ビデオディスク用のレーザとして、高周波モジュールを付加した半導体レーザ・パッケージ（レーザダイオード・モジュール）が記載されている。この光電子装置は、高周波を重畳することによって戻り光の影響を解消し、安定したレーザ発振を行っている。

【0005】また、特願平6-153217号公報にも同様のLDモジュールについて記載されている。同文献に開示されているLDモジュールは、その構成を要約すれば下記のとおりである。

【0006】すなわち、LDモジュールは、板状のヒートシンクの一面にLDを実装し、他面に高周波重畳回路や駆動回路が組み込まれたハイブリッドICを実装した構造になっている。LDはTO型キャンパッケージ構造であり、前記ヒートシンクに設けた貫通穴に嵌合固定され、リード端子は前記ハイブリッドICに接続されている。また、ハイブリッドICは、ケースの一端から4本の外部接続用ピン端子を突出させる構造となるとともに、前記ヒートシンク（モジュール基板）にリベットで固定されるカバーによってヒートシンクに固定されるようになっている。

【0007】一方、本出願人においては、モジュール基板上に高周波重畳回路および駆動回路を組み込んだハイブリッドICを重ねて固定するとともに、TO形の半導体レーザ装置を組み込み、さらに金属性のカバーで覆って電磁遮蔽構造としたレーザダイオード・モジュールを提案（特願平8-293537号公報）している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】光磁気ディスクメモリシステム用光源として使用されているレーザダイオード・モジュールは、システム動作時の雑音（ノイズ）を抑制するための高周波重畳回路が組み込まれている。

【0009】この高周波重畳回路はシステム構築時にレーザダイオードとは別に設定する場合もあるが、レーザダイオード・モジュールとして、高周波重畳回路（ハイブリッドIC）とレーザダイオードとの組み合わせによる複合製品とする場合もある。その場合、製品の組立構造は窓ガラス付きパッケージに組み立てられたレーザダイオードを別部品の放熱板（ヒートシンク）に圧入等で

固定し、高周波重畳回路を別部品として取り付け、さらに高周波重畳回路から発生する不要輻射を抑制するため製品に金属性カバーで覆う構造になっている。

【0010】しかし、このような従来のレーザダイオード・モジュールは、モジュール基板に重なるハイブリッドIC基板部分にT〇形半導体レーザ装置のリードを挿入する構造となり、半導体レーザ装置を形成する部品点数が多い。

【0011】また、レーザダイオード・モジュールの実装にあつては、モジュール基板を所定箇所固定し、かつハイブリッドIC基板から突出するリードを実装基板の電極に電気的に接続する構成になっていることから、実装部品点数が多いことと、実装がモジュール基板の固定とリードの接続となり作業工数が多い。また、パッケージ寸法が大きくなる。

【0012】本発明の目的は、部品点数の少ない高周波重畳回路付きレーザダイオード・モジュールを提供することにある。

【0013】本発明の他の目的は、実装が容易な高周波重畳回路付きレーザダイオード・モジュールを提供することにある。

【0014】本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

【0015】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0016】(1)レーザダイオードと、前記レーザダイオードを駆動する駆動回路と、前記レーザダイオードの戻り光に起因する雑音を抑止する高周波重畳回路とを単一の封止体に組み込んでなるレーザダイオード・モジュールであつて、前記封止体は前記駆動回路および高周波重畳回路を組み込んだ封止本体と金属製の蓋体とからなり、前記封止本体には貫通状態に埋め込まれたヒートシンクを有し、前記ヒートシンクにはレーザダイオードチップが固定され、前記蓋体には前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光を封止体の外に案内する光結合部品が取り付けられ、前記封止体の少なくとも下面には表面実装用の電極層が設けられ、かつ前記蓋体はグラウンドに接地される構造になっている。前記レーザダイオードチップの一端側にはミラーが配置され、前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光を前記光結合部品に案内する構造になっている。前記光結合部品は前記蓋体に設けられた穴部分に取り付けられた透明ガラス板で構成されている。

【0017】(2)前記手段(1)の構成において、前記穴の周囲の蓋体部分にはリング状に屈曲形成した応力緩和部が設けられている。

【0018】(3)前記手段(1)の構成において、前

記穴部分は一段低くなっている。

【0019】(4)前記手段(1)の構成において、前記穴の下部の封止本体上には、前記穴を囲むような電磁遮蔽板が設けられている。

【0020】(5)前記手段(1)の構成において、前記封止本体の側壁に透明ガラス板等の光結合部品が配置され、前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光は直接前記透明ガラス板に向かうように構成されている。

10 【0021】(6)前記手段(1)乃至(5)の構成において、前記封止本体の一端を張り出させて、この張出部分の上下面と側面に前記電極層を設けた構造になっている。

【0022】前記(1)の手段によれば、(a)封止体の蓋体に透明ガラス板を取り付け、レーザダイオードチップは封止本体に設けたヒートシンクに直接固定した構造になり、従来のようにT〇形の半導体レーザ装置をモジュール基板に取り付ける構成とは異なり、部品点数が少なくなる。

20 【0023】(b)レーザダイオード、駆動回路、高周波重畳回路の電極は、封止体の下面に電極層として設けられていることからこれらの電極層を実装基板に固定することによって回路の接続とレーザダイオード・モジュールの固定が同時に行える。

【0024】したがって、モジュール基板の固定によりレーザダイオード・モジュールを固定し、リードの実装基板との接続によって回路の接続を図る従来の構造に比較して、実装工数の低減が達成できる。

30 【0025】(c)レーザダイオードチップの一端側にはミラーが配置され、前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光を前記蓋体の透明ガラス板に案内する構造になっていることから、封止体の薄型化が達成できる。

【0026】(d)金属製の蓋体は封止本体全体を被い、かつグラウンドに接地されることから、高周波重畳回路から発振される不要輻射はシールドされ、レーザダイオード・モジュールを組み込んだシステムの電波雑音干渉が防止できることになる。

40 【0027】前記(2)の手段によれば、前記手段(1)の構成による効果に加え、前記穴の周囲の蓋体部分にはリング状に屈曲形成した応力緩和部が設けられていることから、透明ガラス板を支持する穴周囲部分が変形し難くなり、透明ガラス板が傾いたり位置ずれを起こさなくなり、光結合効率の低下を引き起こさなくなる。

【0028】前記(3)の手段によれば、前記手段(1)の構成による効果に加え、前記穴部分は一段低くなっていることから、高周波重畳回路から発振される不要輻射が透明ガラス板部分から外方に漏れ難くなら、外部からの電波の進入も起き難くなり、レーザダイオード・モジュールを組み込んだシステムの電波雑音

干渉が防止できることになる。

【0029】前記(4)の手段によれば、前記手段

(3)の構成による効果に加え、前記穴の下部の封止本体上には、前記穴を囲むような電磁遮蔽板が設けられていることから、この電磁遮蔽板により不要輻射がカットされるため、透明ガラス板部分から外方に不要輻射が漏れ難くなるとともに、外部からの電波の進入も起き難くなり、レーザダイオード・モジュールを組み込んだシステムの電波雑音干渉が防止できることになる。

【0030】前記(5)の手段によれば、前記手段

(1)の構成による効果に加え、前記封止本体の側壁に光結合部品が配置され、前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光は直接前記光結合部品に向かうように構成されているため、レーザ光を封止体の側方に発光させることができる。また、この構造は封止体の薄型化も可能となる。

【0031】前記(6)の手段によれば、前記手段

(1)乃至手段(5)の構成による効果に加え、前記封止本体の一辺を張り出させて、この張り出部分の上下面と側面に前記電極層を設けた構造になっていることから、レーザダイオード・モジュールの実装において、表面実装以外に張り出部分をコネクタ等に差し込んで実装したり、あるいはワイヤボンディング等による実装も可能になる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0033】(実施形態1)本実施形態1では光磁気ディスクメモリスシステム用光源としてのレーザダイオード・モジュール、すなわち高周波重畳回路を組み込んだレーザダイオード・モジュールについて説明する。

【0034】図1乃至図5は本発明の実施形態1のレーザダイオード・モジュールに係わる図である。

【0035】図1および図2に示すように、本実施形態1のレーザダイオード・モジュール1は、周囲に側壁2を有する矩形板状の封止本体3と、この封止本体3の上面にシームウエルドによって重ねて固定された金属製の蓋体4とからなっている。

【0036】また、前記蓋体4の中心部分には穴5が設けられている。前記穴5は、図3に示すように、前記蓋体4の内側に接合材8を介して固定される透明ガラス板6によって気密的に塞がれている。たとえば、前記蓋体4はコパールからなり、前記接合材8は低融点ガラスとなっている。

【0037】一方、前記封止本体3の略中央部分にはレーザダイオードチップ7が固定されているとともに、このレーザダイオードチップ7の一端側にはミラー10が配置され、前記レーザダイオードチップ7の一端側から

出射したレーザ光11を反射させ、その上方に位置する透明ガラス板6に向けて案内するようになっている。レーザ光11は前記透明ガラス板6から封止本体3と蓋体4とからなる封止体(パッケージ)12の外側に発光される。

【0038】また、前記封止本体3は、図1乃至図3に示すように、積層構造のハイブリッドIC基板ともなり、封止本体3の下面周縁側から側面下部に亘ってそれぞれ電極(電極層)13が設けられている。これらの電極13は、グランド(GND)電極層、レーザダイオード(LD)に所定の電圧を印加するLD電極層、電源電圧Vcc電極層である。

【0039】本実施形態1では、前記封止本体3は側壁2をも含み、3層の積層構造となり、必要箇所に配線17を有している。また、側壁2の上面には、銀ロウ付け(図示せず)による矩形棒状のコパール等からなる厚さ0.3mm程度の金属板25が取り付けられている。前記蓋体4は前記金属板25との間でシームウエルドで気密的に固定されている。

【0040】前記蓋体4は封止本体3の側面の電極13を介して封止本体3の下面の電極13に電氣的に接続され、蓋体4によって電磁遮蔽を行える構造になっている。

【0041】前記レーザダイオードチップ7は、図3に示すように、サブマウント15を介して封止本体3に貫通状態で埋め込まれたヒートシンク16に固定されている。レーザダイオードチップ7やサブマウント15の固定は、それぞれ所定の接合材20、21により固定される。また、ミラー10は特に限定はされないが、ヒートシンク16に接合材22によって固定されている。前記ヒートシンク16は熱伝導性の良好な金属板、たとえば銅板で形成され、封止本体3にロウ付けで固定されている。前記接合材20、21、22はたとえばPbSnが使用される。

【0042】前記サブマウント15は、熱伝導性の良好なSiCやAlNによって形成されている。

【0043】また、前記サブマウント15はグランド(GND)となっている。なお、図5ではヒートシンク16は省略してあり、各電子部品と、これらの電子部品を回路的に接続する配線17を主として示してある。

【0044】図1の斜線部分は所定の電子部品等を組み込んだ配線領域14である。

【0045】ここで、本実施形態1のレーザダイオード・モジュール1の等価回路(図4)と、電子部品の配線領域14における搭載レイアウト(図5)について説明する。

【0046】図4に示すように、レーザダイオード・モジュール1はレーザダイオードチップ(レーザダイオード)7を駆動する駆動回路と、発振を防止する高周波重畳回路を有する回路構成になっている。すなわち、高周

波重畳を加える発振回路としてはトランジスタ(Q1)一石のコルビッツ回路を組み込んである。

【0047】コルビッツ回路は、トランジスタのコレクタCとエミッタE間およびエミッタとベースB間にそれぞれ容量Cを組み込むとともに、コレクタとベース間にコイルLを組み込む構造となっている。

【0048】そこで、本実施形態1のレーザダイオード・モジュール1では、図5に示すようにトランジスタ(Q1)のコレクタCとエミッタE間にC1、C3を組み込むとともに、エミッタEとベースB間に容量C2を組み込み、かつコレクタCとベースB間にコイルL1を組み込んでコルビッツ回路を構成している。

【0049】また、外部端子はVcc、LD、GNDの3端子となっている。C1~C7はコンデンサ、R1~R3は抵抗、L1はインダクタである。容量や抵抗は、両端にそれぞれ電極を有する面実装構造となり、たとえば、長さ1.0mm幅および高さがそれぞれ0.5mmのチップ部品となっている。

【0050】配線17は、たとえばAg/PdやCu等からなる導体ペーストによって形成される。

【0051】また、前記レーザダイオードチップ7の上部の電極と、所定の配線17部分が導電性のワイヤ18で接続されている。他の電子部品は半田リフローによって表面実装で封止本体3に搭載されている。

【0052】前記穴5は直径1.6mm程度であり、前記封止本体3の上面と蓋体4との間隔は1mm前後であり、パッケージ12は薄い構造となっている。また、前記ヒートシンク16は1.5mmである。また、封止本体3の側面および下面に形成される電極(配線)は、たとえばMo/MnにNi/Auをメッキした構造になっている。

【0053】図4に示す回路においては、2端子(Vcc、GND)間に適度のDC電圧(Vcc)を加えると、電源投入時の擾乱や熱による電流の不規則な振動を種とし、このうちの容量CとコイルLで形成される共振回路に選択された成分が増幅され、正帰還を繰り返して発振を開始し継続する。この結果、レーザダイオード(LD)には高周波が重畳され、レーザダイオードチップ7から出射されるレーザ光11の発振はマルチモードとなり、レーザ光11の戻り光による発振の乱れは発生し難くなる。

【0054】本実施形態1のレーザダイオード・モジュール1は、以下の効果を奏する。

【0055】(1)封止体12の蓋体4に透明ガラス板6を取り付け、レーザダイオードチップ7は封止本体3に設けたヒートシンク16に直接固定した構造になり、従来のようにT〇形の半導体レーザ装置をモジュール基板に取り付ける構成とは異なり、部品点数が少なくなる。この結果、材料費の低減が達成できるとともに、組立工数の低減が可能になり、レーザダイオード・モジュール1の製造コストの低減が達成できる。

ール1の製造コストの低減が達成できる。

【0056】(2)レーザダイオードチップ7、駆動回路、高周波重畳回路の電極は、封止本体3の下面に電極層13として設けられていることから、これらの電極層13を実装基板に固定することによって回路の接続とレーザダイオード・モジュールの固定が同時に行える。したがって、モジュール基板の固定によりレーザダイオード・モジュールを固定し、リードの実装基板との接続によって回路の接続を図る従来の構造に比較して、実装工数の低減が達成できる。

【0057】(3)レーザダイオードチップ7の一端側にはミラー10が配置され、前記レーザダイオードチップ7から出射されたレーザ光11を前記蓋体4の透明ガラス板6に案内する構造になっていることから、封止体12の薄型化が達成できる。

【0058】(4)金属製の蓋体4は封止本体3全体を被い、かつグランドに接地されることから、高周波重畳回路から発振される不要輻射はシールドされ、レーザダイオード・モジュール1を組み込んだシステムの電波雑音干渉が防止できることになる。

【0059】図6は本実施形態1の変形例である。この例では、前記実施形態1の構成において、前記穴5の周囲の蓋体部分にはリング状に屈曲形成した応力緩和部30が設けられている。応力緩和部30は、リング状に窪ませた構造になっている。この結果、蓋体4の内面に接合材8を介して透明ガラス板6を固定した際の熱によっても穴5の縁部分の変形を防止できるため、固定された透明ガラス板6の姿勢等が変化せず、安定したレーザ光11の発光が達成できる。

【0060】(実施形態2)図7は本発明の実施形態2であるレーザダイオード・モジュールに係わる図である。本実施形態2は穴5部分の蓋体4を一段低くした構造になっている。

【0061】一方、前記穴5の下部の封止本体3上には、前記穴5を囲むような電磁遮蔽板37が設けられている。

【0062】本実施形態2のレーザダイオード・モジュール1は、前記実施形態1による効果に加え下記の効果を奏する。

【0063】穴5部分の蓋体4を一段低くした構造になっていることから、(1)蓋体4に接合材8を介して透明ガラス板6を固定した場合、垂直壁35で支持されるガラス板支持部36の封止本体3に対する平行性が維持でき、良好なレーザ光11の発光が可能になる。

【0064】(2)封止本体3の上面と穴5との間隔が短くなり、封止本体3の上面部分に形成した高周波重畳回路による不要輻射が穴5から外に漏れ難くなる。

【0065】また、電磁遮蔽板37を設けることによって、前記電磁遮蔽板37により不要輻射がカットされるため、透明ガラス板部分から外方に不要輻射が漏れ難く

なるとともに、外部からの電波の進入も起き難くなり、レーザダイオード・モジュール 1 を組み込んだシステムの電波雑音干渉が防止できることになる。

【0066】（実施形態 3）図 8 および図 9 は本発明の実施形態 3 であるレーザダイオード・モジュール 1 に係わる図であり、図 8 はレーザダイオード・モジュール 1 の斜視図、図 9 は封止本体 3 の上面の電子部品および配線等を示すレイアウト図である。

【0067】本実施形態 3 では、ミラー 10 を使用せず、封止本体 3 の上面に平行に進むレーザ光 11 を封止本体 3 の側壁 2 に設けた穴 5 から外部に発光させる構造である。前記穴 5 は側壁 2 の内面に固定された透明ガラス板 6 によって気密的に塞がれている。

【0068】本実施形態 3 によるレーザダイオード・モジュール 1 は、前記実施形態 1 のレーザダイオード・モジュール 1 が奏する効果に加えて、レーザ光 11 を封止体 12 の側方に発光させることができる。また、この構造は封止体 12 の内部にミラー 10 を配置する必要もなく、封止体 12 の薄型化がより進められる。

【0069】（実施形態 4）図 10 は本発明の実施形態 4 であるレーザダイオード・モジュール 1 を示す斜視図である。

【0070】本実施形態 4 は、封止本体 3 の一辺を張り出させて、この張出部分 40 の上下面と側面に電極 13 を設けた例である。

【0071】本実施形態 4 のレーザダイオード・モジュール 1 は前記各実施形態が奏する効果に加え、前記封止本体 3 の一辺を張り出させて、この張出部分の上下面と側面に前記電極層 13 を設けた構造になっていることから、レーザダイオード・モジュールの実装において、表面実装以外に張出部分をコネクタ等に差し込んで実装したり、あるいはワイヤボンディング等による実装も可能になる。

【0072】以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、光結合部品として光ファイバ等であってもよい。

【0073】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0074】（1）封止体の蓋体に透明ガラス板を取り付け、レーザダイオードチップは封止本体に設けたヒートシンクに直接固定し、前記レーザダイオードチップから出射したレーザ光をミラーで反射させて前記透明ガラス板に向かわせる構造になり、従来のように T O 形の半導体レーザ装置をモジュール基板に取り付ける構成とは異なり、部品点数が少なくなる。この結果、材料費の低減が達成できるとともに、組立工数の低減が可能にな

り、レーザダイオード・モジュールの製造コストの低減が達成できる。

【0075】（2）レーザダイオードチップ、駆動回路、高周波重畳回路の電極は、封止本体の下面に電極層として設けられていることから、これらの電極層を実装基板に固定することによって回路の接続とレーザダイオード・モジュールの固定が同時に行える。したがって、モジュール基板の固定によりレーザダイオード・モジュールを固定し、リードの実装基板との接続によって回路の接続を図る従来の構造に比較して、実装工数の低減が達成できる。

【0076】（3）レーザダイオードチップの一端側にはミラーが配置され、前記レーザダイオードチップから出射されたレーザ光を前記蓋体の透明ガラス板に案内する構造になっていることから、従来のように T O 形の半導体レーザ装置を組み込む構造に比較して封止体の薄型化が達成できる。

【0077】（4）金属製の蓋体は封止本体全体を被い、かつグラウンドに接地されることから、高周波重畳回路から発振される不要輻射はシールドされ、レーザダイオード・モジュールを組み込んだシステムの電波雑音干渉が防止できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 であるレーザダイオード・モジュールの分解斜視図である。

【図 2】本実施形態 1 のレーザダイオード・モジュールの斜視図である。

【図 3】本実施形態 1 のレーザダイオード・モジュールの一部を示す断面図である。

【図 4】本実施形態 1 のレーザダイオード・モジュールの等価回路図である。

【図 5】本実施形態 1 のレーザダイオード・モジュールのハイブリッド I C 基板に搭載された電子部品を示す模式的平面図である。

【図 6】本実施形態 1 の変形例によるレーザダイオード・モジュールの一部の断面図である。

【図 7】本発明の実施形態 2 であるレーザダイオード・モジュールの一部の断面図である。

【図 8】本発明の実施形態 3 であるレーザダイオード・モジュールの斜視図である。

【図 9】本実施形態 3 のレーザダイオード・モジュールのハイブリッド I C 基板に搭載された電子部品を示す模式的平面図である。

【図 10】本発明の実施形態 4 であるレーザダイオード・モジュールの斜視図である。

【符号の説明】

1…レーザダイオード・モジュール、2…側壁、3…封止本体、4…蓋体、5…穴、6…透明ガラス板、7…レーザダイオードチップ、8…接合材、10…ミラー、11…レーザ光、12…封止体、13…電極層（電極）、

11

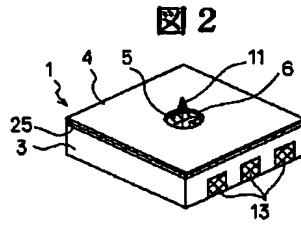
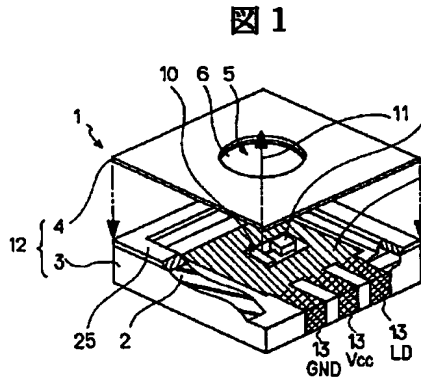
12

14…配線領域、15…サブマウント、16…ヒートシンク、17…配線、18…ワイヤ、20、21、22…接合材、25…金属板、30…応力緩和部、35…垂直*

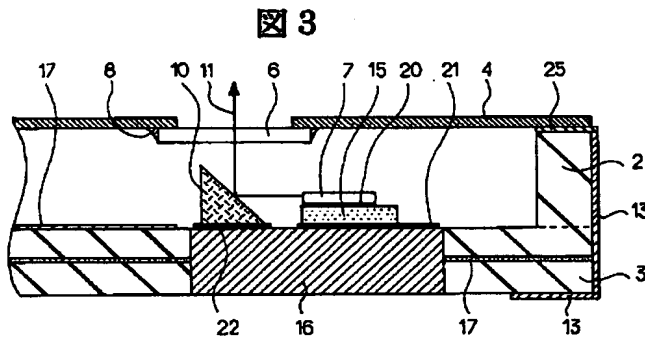
*壁、36…ガラス板支持部、37…電磁遮蔽板、40…張出部分。

【図1】

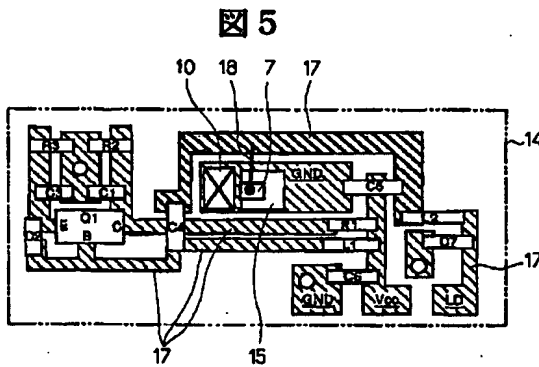
【図2】



【図3】

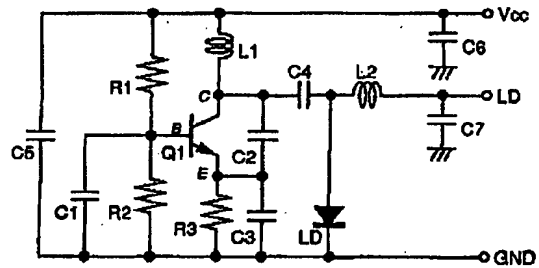


【図5】



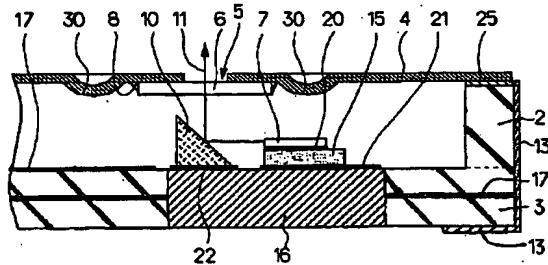
【図4】

図4



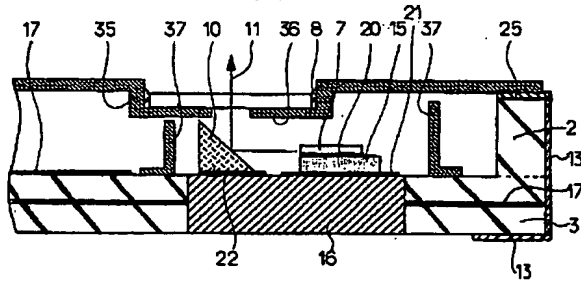
【図6】

図6



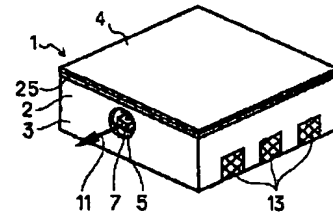
【図7】

図7



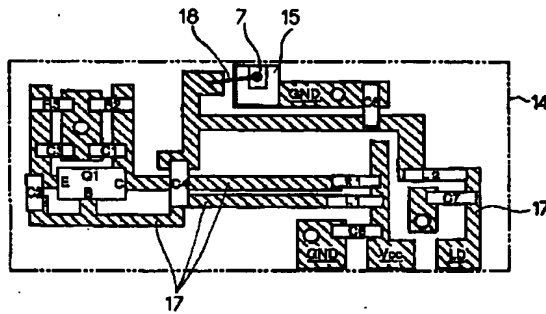
【図8】

図8



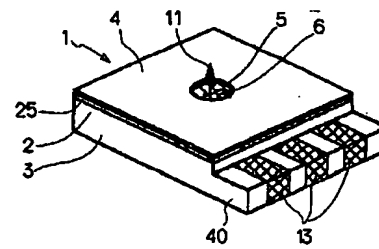
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 健夫
埼玉県入間郡毛呂山町大字旭台15番地 日
立東部セミコンダクタ株式会社内

(72)発明者 ▲吉▼田 政雄
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所内